

(11)特許出願公開番号

特開平11-25468

(43)公開日 平成11年(1999)1月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

G 1 1 B 7/085

G 1 1 B 7/085

B

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-172656

(22)出願日 平成9年(1997)6月27日

(71)出國人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 松田 則夫

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1パイ

オニア株式会社川越工場内

(72)発明者 鈴木 孝司

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1パイ

才ニア株式会社川越工場内

(72)発明者 川名 和茂

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1パイ

オニア株式会社川越工場内

(74)代理人 弁理士 藤村 元彦

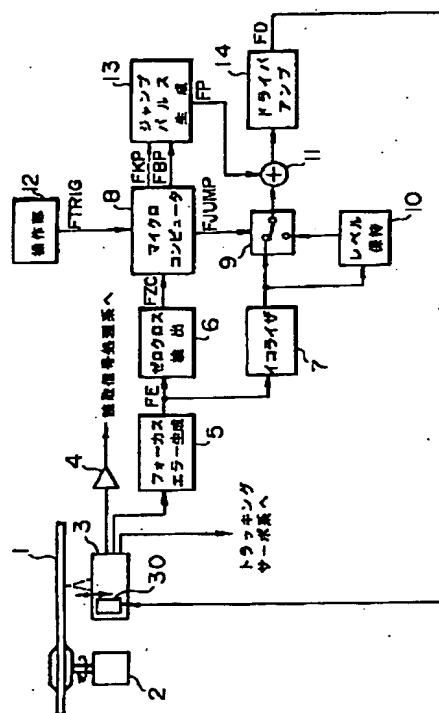
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォーカス制御装置

(57) 【要約】

【課題】 フォーカスアクチュエータを誤動作させることなくフォーカスジャンプ動作を確実に成功させる。

【解決手段】 本発明によるフォーカス制御装置は、記録媒体 1 に読取光を照射し、記録媒体からの戻り光に基づいて生成されるフォーカスエラー信号 F E に基づき記録面の一方から他方へ読取光の最適集光位置を移動させるフォーカスアクチュエータ駆動信号を生成する。この装置には、エラー信号 F E が所定レベルを通過したことを特定レベルクロスとして検出する検出回路 6 と、フォーカスジャンプ指令を発する指令部 1 2 と、フォーカスジャンプ指令に応答して駆動信号の発生を開始する一方、検出回路出力を受信しこの検出出力の受信によりエラー信号 F E の特定レベルクロス検出タイミングを認識して特定レベルクロス検出タイミングに応答して駆動信号を消滅させる駆動信号生成部（8，13）と、フォーカスジャンプ指令に応答して駆動信号生成部における特定レベルクロス検出タイミングの認識を所定期間に亘り禁止させる禁止手段（8）とが設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの層の各々に形成される情報記録面を有する記録媒体に読取光を照射するとともに、前記読取光による前記記録媒体からの戻り光に基づいて生成されるフォーカスエラー信号に基づき前記記録面の一方から他方へ前記読取光の最適集光位置を移動させるためのフォーカスアクチュエータの駆動信号を生成するフォーカス制御装置であって、前記フォーカスエラー信号が所定レベルを通過したことを特定レベルクロスとして検出する検出手段と、フォーカスジャンプ指令を発する指令手段と、前記フォーカスジャンプ指令にตอบสนองして前記駆動信号の発生を開始するとともに、前記検出手段の検出出力を受信しこの検出出力の受信により前記フォーカスエラー信号の特定レベルクロス検出タイミングを認識して当該特定レベルクロス検出タイミングにตอบสนองして前記駆動信号を消滅させる駆動信号生成手段と、前記フォーカスジャンプ指令にตอบสนองして前記駆動信号生成手段における前記特定レベルクロス検出タイミングの認識を所定期間に亘り禁止させる禁止手段とを有することを特徴とするフォーカス制御装置。

【請求項2】 前記所定期間は、前記フォーカスジャンプ指令の発生から所定時間が経過するまでの期間であることを特徴とする請求項1記載のフォーカス制御装置。

【請求項3】 前記所定時間は、正常時に前記フォーカスジャンプ指令の発生から前記フォーカスエラー信号が最初に前記特定レベルクロスを呈する時点までの時間よりも長い時間が設定されることを特徴とする請求項2記載のフォーカス制御装置。

【請求項4】 前記駆動信号生成手段は、前記読取光の最適集光位置の移動方向へ前記フォーカスアクチュエータを加速変位させるレベルを有する加速信号を前記駆動信号として出力することを特徴とする請求項1、2または3記載のフォーカス制御装置。

【請求項5】 前記駆動信号生成手段は、前記特定レベルクロス検出タイミングに基づき、前記読取光の最適集光位置の移動を停止させるべく前記フォーカスアクチュエータを減速させるレベルを有する減速信号を前記加速信号に引き続いて発生することを特徴とする請求項4記載のフォーカス制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フォーカス制御装置に関し、より詳しくは、記録媒体の所定記録面に対し当該記録面に照射される読取光の最適集光位置の制御を行うフォーカス制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日、デジタルビデオディスクまたはデジタルヴァーサタイルディスク（略称：DVD）と称される高記録密度及び大容量の情報記録媒体並びにこ

れを用いたシステムが広く普及されようとしている。かかるディスクには、情報記録面が介在層（スペーサ若しくはスペース領域）を挟んだ上下2つの層において形成されるタイプがあり、このようなタイプのディスクを一方のディスク表面側から光学式ピックアップによって読み取るには、所望のどちらか一方の層における情報記録面に対し読取光の焦点（合焦位置若しくは最適集光位置）合わせを行わなければならない。

【0003】 通常、ある一方の層における情報記録面から他方の層における情報記録面へと読取光の焦点を移動させるフォーカスジャンプ動作は、ピックアップの出力に基づいて生成されるフォーカスエラー信号のゼロクロス検出に基づいて行われる。詳述すると、ピックアップには、例えば読取光の射出光学系であってその焦点を決定する対物レンズを光軸方向に変位駆動させることにより読取光の焦点を当該ディスク表面に垂直な方向において変位させるフォーカスアクチュエータが設けられる。かかるフォーカスアクチュエータには、フォーカスジャンプ動作初期に、読取光の焦点を目標の記録面へと移動させるためのフォーカスジャンプ起動信号たる加速信号が供給される。そしてこの加速信号にตอบสนองしたフォーカスアクチュエータの変位中において得られるフォーカスエラー信号から順次検出されるゼロクロスのタイミングに基づいて、当該加速信号の供給を終了させたり、当該加速信号にตอบสนองしたフォーカスアクチュエータの変位を止めるための減速信号をフォーカスアクチュエータに供給したり、さらには当該減速信号の供給を終了させて目標の記録面に対しフォーカスサーボを再開させる、という一連の動作が行われる。

【0004】 図1には、対物レンズ100によって定められる読取光の焦点Pのディスク内部層における位置と、該焦点Pが光軸方向に移動したときに得られるフォーカスエラー信号のレベルFEとの関係が示されており、フォーカスエラー信号は、基本的に、焦点Pが記録面に合っている状態に呈するゼロレベル（ゼロクロス点ZC00、ZC10）を中心としてS字カーブを描くことが分かる。かかる1つのS字カーブの極小値から極大値までの期間は、概ね、形成されるフォーカスサーボループの制御範囲に相当する。上述した加速信号や減速信号の供給制御は、一方の記録面と他方の記録面との間における焦点移動中に行われるので、図示されているようなフォーカスエラー信号のゼロクロス点、ZC00、ZC01、ZC1-1、ZC10の検出タイミングに基づいて行われることとなる。

【0005】 しかしながら、このような記録面間における焦点の移動中において得られるフォーカスエラー信号は、ディスクの表面若しくは記録面または他の内部層の表面の傷及びこれらに匹敵する不適正形成マーク（以下、これらを傷と総称する）によって或いはクロストークによって影響を受ける。詳述すると、かかる傷を読取

光が走査したり、クロストークが生じていると、生成されるフォーカスエラー信号のレベルが著しく落ち込んだり急峻にレベルが上昇したりするので、フォーカスエラー信号が、図1に示されるようなS字カーブによる所望のゼロクロスとは異なったり疑似的なゼロクロスを呈する可能性がある。この場合、上述した加速信号や減速信号の供給制御を正しく遂行することができなくなり、もってフォーカスアクチュエータを誤動作させ、フォーカスジャンプ動作が失敗してしまうこととなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、フォーカスアクチュエータを誤動作させることなくフォーカスジャンプ動作を確実に成功させることのできるフォーカス制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によるフォーカス制御装置は、少なくとも2つの層の各々に形成される情報記録面を有する記録媒体に読取光を照射するとともに、前記読取光による前記記録媒体からの戻り光に基づいて生成されるフォーカスエラー信号に基づき前記記録面の一方から他方へ前記読取光の最適集光位置を移動させるためのフォーカスアクチュエータの駆動信号を生成するフォーカス制御装置であって、前記フォーカスエラー信号が所定レベルを通過したことを特定レベルクロスとして検出する検出手段と、フォーカスジャンプ指令を発する指令手段と、前記フォーカスジャンプ指令にตอบสนองして前記駆動信号の発生を開始するとともに、前記検出手段の検出出力を受信しこの検出出力の受信により前記フォーカスエラー信号の特定レベルクロス検出タイミングを認識して当該特定レベルクロス検出タイミングにตอบสนองして前記駆動信号を消滅させる駆動信号生成手段と、前記フォーカスジャンプ指令にตอบสนองして前記駆動信号生成手段における前記特定レベルクロス検出タイミングの認識を所定期間に亘り禁止させる禁止手段とを有することを特徴としている。

【0008】前記所定期間は、前記フォーカスジャンプ指令の発生から所定時間が経過するまでの期間とすることができる。また、この所定時間は、正常時に前記フォーカスジャンプ指令の発生から前記フォーカスエラー信号が最初に前記特定レベルクロスを呈する時点までの時間よりも長い時間が設定されるのが好ましい。前記駆動信号生成手段は、前記読取光の最適集光位置の移動方向へ前記フォーカスアクチュエータを加速変位させるレベルを有する加速信号を前記駆動信号として出力するように構成されうる。そして前記駆動信号生成手段は、前記特定レベルクロス検出タイミングに基づき、前記読取光の最適集光位置の移動を停止させるべく前記フォーカスアクチュエータを減速させるレベルを有する減速信号を前記加速信号に引き続いて発生するようにしても良い。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳細に説明する。図2は、本発明の一実施例のフォーカス制御装置を用いた光ディスクプレーヤの概略構成を示している。図2において、プレーヤに装填されたディスク1は、スピンドルモータ2によって回転駆動されつつ、ピックアップ3から発せられた読取光が照射される。この読取光は、ディスク1の保護層を介して記録面に達するとともに、その記録面に形成されたビット等の記録情報を担ういわゆる記録マークにより変調を受け、当該記録面からの反射光となってピックアップ3に戻る。

【0010】ピックアップ3は、読取光を発するだけでなく、ディスク1からの反射光を受光してその反射光の光量及び／または状態に応じた種々の電気信号を発生する光電変換を行う。ピックアップ3により発せられた電気信号のうち、主としてディスク1の記録情報に応じた信号成分を有する読取信号（いわゆるRF信号（Radio Frequency））は、RFアンプ4によって増幅された後、図示せぬ読取信号処理系へ伝送される。読取信号処理系は、RF信号から最終的な音声若しくは映像信号またはコンピュータデータ信号を再生し、このような再生信号を例えばプレーヤ外部へと導出する。

【0011】フォーカスエラー生成回路5は、ピックアップ3により発せられた他の電気信号に基づいて、読取光の記録面に対するフォーカスエラー信号FEを生成する。ピックアップ3により発せられたさらに他の電気信号は、図示せぬトラッキングサーボ系へ供給される。トラッキングサーボ系においては、かかる電気信号に基づいてトラッキングエラー信号が生成され、このトラッキングエラー信号に応じて読取光の照射位置がディスクの記録トラック中心に一致するよう制御される。

【0012】フォーカスエラー信号を生成する態様の一例を挙げれば、ピックアップ3の受光系としてディスクからの反射光を円筒レンズに透過させて該反射光に非点収差を与え、その透過後の反射光を4分割フォトディテクタにて受光する構成がある。4分割フォトディテクタの受光面は、その受光中心において直交する2つの直線により区分けされた4つの受光部を有し、受光した反射光がディスクの記録面に対する読取光の合焦状態に応じて受光面での形状及び強度を変えることに基づき、当該受光中心に関し点対称に位置する受光部の光電変換信号同士を加算し、これにより得られる2つの加算信号の差に応じた信号をフォーカスエラー信号として出力するのである。

【0013】読取信号を生成する態様の一例においては、上記4分割フォトディテクタを利用した場合に、全ての受光部の光電変換信号の和から導くことができるが、他のディテクタから得るようにしても良い。トラッキングエラー信号の生成法には、3ビーム法もあるが、

単一の光ビームによってトラッキングエラーを得る場合、位相差法やプッシュプル法と呼ばれる手法もある。

【0014】また、ピックアップ3には、光源から発射された読取光をディスク1に照射する対物レンズをその光軸方向に移動させるためのフォーカスアクチュエータ30が内蔵されている。フォーカスアクチュエータ30は、後述する駆動信号のレベル及び極性に応じて対物レンズをディスク1の表面に垂直な方向に変位せしめる。

【0015】フォーカスエラー信号FEは、ゼロクロス検出回路6及びイコライザ7へ供給される。ゼロクロス検出回路6は、フォーカスエラー信号FEのレベルが所定レベル、本例ではゼロレベルを通過したことを検出し、その検出結果に応じたゼロクロス検出信号FZCを発生し、マイクロコンピュータ8へ供給する。ゼロクロス検出回路6の詳しい検出原理及びゼロクロス検出信号FZCの詳しい態様は後述する。

【0016】イコライザ7は、供給されたフォーカスエラー信号FEに波形等化の処理を施し、その等化されたフォーカスエラー信号をセクタ9及びレベル保持回路10に供給する。イコライザ7の等化特性は、マイクロコンピュータ8からの指令信号により変更が可能である。セクタ9は、マイクロコンピュータ8からのジャンプステータス信号FJUMPに応じて、イコライザ7からのフォーカスエラー信号及びレベル保持回路10の出力信号のうちいずれか一方を選択的に後段加算器11に出力する。より詳しくは、セクタ9は、ジャンプステータス信号FJUMPがジャンプ動作状態を示すときにのみレベル保持回路10の出力信号を加算器11に供給し、それ以外はイコライザ7からのフォーカスエラー信号を加算器11に供給する。

【0017】レベル保持回路10は、読取光合焦位置のジャンプ動作直前におけるイコライザ7からのフォーカスエラー信号のレベルを保持し、当該ジャンプ動作中（フォーカスサーボループを開放している間）におけるフォーカスアクチュエータ駆動信号FDの初期レベルを生成するための信号をセクタ9へ供給する。このレベル保持回路10の詳細については後述する。

【0018】マイクロコンピュータ8は、プレーヤにおける種々の制御及び処理を行うが、読取光の合焦位置を1の記録面から他の記録面へとジャンプさせる動作（以下、ジャンプ動作と略称する）に関しては、指令手段たる操作部12からのジャンプ指令信号にตอบสนองしてジャンプ動作モードに対応する処理を実行する。ジャンプ動作モードにおいて、マイクロコンピュータ8は、ゼロクロス検出信号FZCに基づき、フォーカスアクチュエータ30を加速させて所定方向に変位させるためのキックパルスFKP及びこのキックパルスによって変位途中にあるフォーカスアクチュエータ30を減速させて該所定方向への変位を停止させるためのブレーキパルスFBP並びに上記ジャンプステータス信号FJUMPを発生す

る。パルスFKP及びFBPの双方はジャンプパルス生成回路13に、ステータス信号FJUMPはセクタ9の制御入力端に供給される。

【0019】ジャンプパルス生成回路13は、キックパルスFKP及びブレーキパルスFBPを基に、対応する極性を与えつつこれらパルスを合成してジャンプパルスFPを生成し、加算器11に供給する。加算器11は、セクタ9からの信号とジャンプパルスFPとを加算し、その加算出力をドライバアンプ14に供給する。ドライバアンプ14は、加算器11の出力に応じた駆動信号を発生し、フォーカスアクチュエータ30に供給する。これにより、セクタ9がイコライザ7の出力信号を中継するフォーカスサーボループの閉成時には、フォーカスエラー信号FEのレベルがゼロになるように、すなわち読取光の合焦位置が記録面に追従するようにフォーカスアクチュエータ30が駆動される。他方、セクタ9がレベル保持回路10の出力信号を中継するフォーカスサーボループの開放時には、ジャンプパルスFPに応じて強制的に目標の記録面へと読取光の合焦位置が移動するようフォーカスアクチュエータ30が駆動される。

【0020】次に、マイクロコンピュータ8によって実行されるフォーカスジャンプ処理及びこれにตอบสนองした各部動作の態様を説明する。図3は、かかるフォーカスジャンプ処理の手順を示し、図4は、図2における各部出力信号の波形を示している。マイクロコンピュータ8は、操作部12から、読取光の合焦位置を別の記録面へと移動させるためのフォーカスジャンプ指令信号FTRIGを受信すると、それまで実行していた処理に割り込んで、先ずフォーカスサーボループを開放する（ステップS1）。具体的には、ジャンプステータス信号FJUMPを立ち上げることにより、セクタ9がイコライザ7からのフォーカスエラー信号に代えてレベル保持回路10の出力信号を加算器11へ中継するような制御がなされる。そしてマイクロコンピュータ8は、キックパルスFKPを立ち上げる（ステップS2）。

【0021】これによりジャンプパルス生成回路13は、このキックパルスに対応した正極性の高レベルを有するジャンプパルスFPを生成するので、加算器11は、ジャンプパルスFPが示す正極性の高レベルとレベル保持回路10からセクタ9を介して伝送される保持レベルとを足し合わせたレベルの加算出力をなし、この加算出力に応じた駆動信号FDがドライバアンプ14からフォーカスアクチュエータ30へと供給される。従ってキックパルスFKPの発生期間において、アクチュエータ30は、読取光の合焦位置が新たに目標とする記録面へ移動する方向に強制的に加速せしめられる。これに伴いフォーカスエラー信号FEは、読取光の合焦位置がそれまで追従していた記録面から離れるにつれ、レベルの絶対値が大きくなり、最小値（図4のVminを参

7

照)を経た後に再びゼロレベルに戻る谷形の変化を呈することとなる。

【0022】かかるキックパルスの立ち上げとともに、マイクロコンピュータ8は、その内部回路またはプログラムにおいて形成されるウィンドウタイマーを起動して、当該キックパルスまたはステータス信号F JUMPの立ち上がりから所定時間 t_w の計時を開始する(ステップS3)。図4においては、かかる計時動作状態が高レベルのパルス波形FWにて示される。

【0023】このウィンドウタイマーによる所定時間 t_w の間、マイクロコンピュータ8は、ゼロクロス検出回路6からゼロクロス検出信号F ZCを受信してもこれに応答しない。より詳しくは、ゼロクロス検出信号F ZCの立ち下がりエッジのみならず立ち上がりエッジが到来してもこれらをカウントしない。従ってこの所定時間 t_w の間においては、ゼロクロス検出タイミングたるゼロクロス検出信号F ZCの立ち下がり及び立ち上がりエッジのマスキングがなされるのである。故に、所定時間 t_w の間においては、少なくとも図4に示されるようなゼロクロス点Z C1が無視される。

【0024】ウィンドウタイマーが所定時間 t_w を計時すると、マイクロコンピュータ8は、かかるマスキングを解除し、ゼロクロス検出信号F ZCを監視し、その立ち上がりエッジを検出する(ステップS4)。かかる所定時間 t_w のマスキングは、フォーカスエラー信号FEのレベルがゼロレベル近傍から最小値 V_{min} へと変化する際に、第1ゼロクロス検出点Z C1を跨って行われる。故にマイクロコンピュータ8は、このステップS4において第2ゼロクロス点Z C2、すなわちゼロクロス検出信号F ZCの立ち下がりではなく立ち上がりエッジを検出することとなる。

【0025】なお、ゼロクロス検出回路6は、次のようにしてフォーカスエラー信号FEのゼロクロスを検出する。すなわち、フォーカスエラー信号FEの負極性レベルについては、該レベルが所定の閾値 $-V_{th}$ を横切ったときにゼロクロスが生じたことを検出し、フォーカスエラー信号FEの正極性レベルについては、該レベルが所定の閾値 $+V_{th}$ を横切ったときにゼロクロスが生じたことを検出する。閾値 $-V_{th}$ 及び V_{th} の絶対値には、フォーカスエラー信号FEがゼロレベル近傍から大きく離れたものと判断され、かつ、フォーカスエラー信号FEが比較的大なる絶対値レベルから十分にゼロレベル近傍に達したものと判断されうる値が設定される。実際には、所定の電圧領域をフォーカスエラー信号FEが通過することを検出しているのである。

【0026】ステップS4において第2ゼロクロス点Z C2が検出されると、マイクロコンピュータ8は、キックパルスFKPを立ち下げる(ステップS5)。これによりジャンプパルス生成回路13は、その出力ジャンプパルスFPをゼロレベルへと立ち下げるので、加算器1

8

1は、ジャンプパルスFPが示すゼロレベルとレベル保持回路10からセクタ9を介して伝送される保持レベルとを足し合わせたレベルの加算出力、従ってレベル保持回路10の出力レベルを得る。これに伴い、フォーカスアクチュエータ30には、急激にレベルの下がった駆動信号FDがドライバアンプ14から供給されるが、先に発せられたキックパルスFKPによる駆動の慣性モーメントがあるので、フォーカスアクチュエータ30は、速度を落としつつも読取光の合焦位置を目標の記録面へ移動させる変位を継続する。

【0027】その後マイクロコンピュータ8は、ゼロクロス検出信号F ZCを監視し、その立ち下がりエッジを検出する(ステップS6)。これは第3ゼロクロス点Z C3の検出に相当する。フォーカスエラー信号FEは、目標の記録面に対するフォーカス制御範囲(図1参照)に入る前に上記閾値 $+V_{th}$ を超え第3ゼロクロス点Z C3が検出されることとなる。

【0028】第3ゼロクロス点Z C3が検出されると、マイクロコンピュータ8は、ブレーキパルスFBPを立ち上げる(ステップS7)。これによりジャンプパルス生成回路13は、その出力ジャンプパルスFPを負極性の低レベルへとさらに立ち下げるので、加算器11は、ジャンプパルスFPが示すこの低レベルとレベル保持回路10からセクタ9を介して伝送される保持レベルとを足し合わせたレベルの加算出力をドライバアンプ14に供給する。これに伴いフォーカスアクチュエータ30には、それまでの読取光合焦位置の目標記録面への移動を停止するための駆動信号FDが供給され、フォーカスアクチュエータ30は、その変位速度を徐々に落としていくこととなる。

【0029】このようなアクチュエータの減速過程においてマイクロコンピュータ8は、ゼロクロス検出信号F ZCを監視し、その立ち上がりエッジを検出する(ステップS8)。これは第4ゼロクロス点Z C4の検出に相当する。フォーカスエラー信号FEは、読取光の焦点が第3ゼロクロス点Z C3に対応する位置から目標の記録面に近づくにつれレベルが大きくなり、最大値(図4の V_{max} を参照)を経た後今度は一転して徐々にレベルが小さくなり、読取光の焦点が丁度目標の記録面に達したときにゼロレベルを呈するので、第4ゼロクロス点Z C4が検出されることとなる。

【0030】第4ゼロクロス点Z C4が検出されると、マイクロコンピュータ8は、ブレーキパルスFBPを立ち下げ(ステップS9)、ジャンプステータス信号F JUMPを立ち下げてフォーカスサーボループを閉成する(ステップS10)。これによりジャンプパルス生成回路13は、その出力ジャンプパルスFPをゼロレベルへと立ち上げる一方、セクタ9は、イコライザ7からのフォーカスエラー信号を加算器11を介してドライバアンプ14に中継するよう制御される。よってフォーカス

アクチュエータ30は、以降、フォーカスエラー信号FEに基づき目標の記録面に対して読取光の合焦位置を追従させる定常のフォーカスサーボ動作を遂行することとなる。

【0031】かくしてフォーカスジャンプ動作が終了し、マイクロコンピュータ8は、例えば当該目標の記録面の記録情報を再生するモードに移行する。本実施例によるフォーカスジャンプ動作の特徴は、上述した如き所定時間 t_w の間においてキックパルスを終了させる制御をゼロクロス検出に基づいて行わない点である。これにより、所定時間 t_w の間に何らかの原因でフォーカスエラー信号が異常なゼロクロス呈したとしても、キックパルスを誤って早めに終了させることはなく、目標記録面へのジャンプ動作を確実に成功させることができる。

【0032】このような作用効果について明確に説明するために、図5には所定時間 t_w のマスキングを施すことなく動作した場合の各部出力波形が示される。この場合、フォーカスエラー信号FEが、傷によるいわゆるひげ状のレベル変動を生じると、これに対応してゼロクロス検出信号FZCが立ち下がりエッジと立ち上がりエッジとを短時間の間に順次呈することとなる。よってマイクロコンピュータ側は、ゼロクロス検出信号FZCの当該立ち上がりエッジによってキックパルスFKPを終了せしめかつその後すぐに発生するゼロクロス検出信号FZCの当該立ち下がりエッジによってブレーキパルスFBPを発生開始してしまう。結局、このようにして得られる駆動信号FDは、キックパルス部分のパルス幅が極端に短くしかもキックパルス部とブレーキパルス部との間も極端に短い波形となり、このような駆動信号を供給されるフォーカスアクチュエータ30は、読取光の合焦位置を目標の記録面に到達させるまでの変位をなすことができず、もって当該ジャンプ動作は失敗に終わることとなるのである。

【0033】これに対して本実施例においては、マイクロコンピュータ8におけるゼロクロスタイミングの認識を禁止する所定時間 t_w のマスキングがあるので、フォーカスエラー信号に図5に示したような傷等による異常なゼロクロスが発生してもこれを無視して良好なジャンプ動作を導くことができるのである。なお、フォーカスエラー信号FEの第4ゼロクロス点ZC4においても同様の異常なゼロクロスが生じる可能性があるが、ここで誤ったゼロクロス検出がなされジャンプステータス信号FJUMP及びブレーキパルスFBPの立ち下げタイミングが狂ったとしても、フォーカスサーボループの閉成のタイミングが早まるだけなので、フォーカスジャンプ動作全体として大きな影響はない。また、第2及び第3ゼロクロス点ZC2、ZC3の間におけるフォーカスエラー信号FEは、第1記録面と第2記録面との間を読取光の焦点が移動しているときに得られるものなので、傷などの影響は十分小さい。

【0034】次に、レベル保持回路10について詳細に説明する。図6には、レベル保持回路10及びその周辺の構成の具体例が示される。レベル保持回路10は、イコライザ7の出力信号が供給される入力端及びマイクロコンピュータ8からのジャンプステータス信号FJUMPが供給される制御端を有するスイッチ回路1Sと、このスイッチ回路1Sの出力端と接地点との間に接続されるコンデンサ1Cとにより構成することができる。スイッチ回路1Sの出力端ラインの信号は、当該レベル保持回路の出力としてセクタ9の被選択入力端へ供給される。

【0035】このレベル保持回路10において、ジャンプステータス信号FJUMPが低レベルである場合、すなわちフォーカスサーボループが閉成されているときにはスイッチ回路1Sが閉じられ、コンデンサ1Cにはイコライザ出力信号に応じた電圧が保持される。またこの場合、セクタ9がイコライザ出力を選択するので、加算器11にはイコライザ出力信号がそのまま供給されることとなる。

【0036】これに対してジャンプステータス信号FJUMPが高レベルである場合、すなわちフォーカスサーボループが開放されているときにはスイッチ回路1Sが開放され、その直前にコンデンサ1Cに保持されたイコライザ出力信号による充電電圧が保持されることとなる。そしてこのときセクタ9は保持回路10の出力を選択するので、加算器11には当該保持電圧が供給されることとなる。

【0037】かかるレベル保持回路10の役割は、回転駆動されるディスク1の表面に垂直な方向における当該ディスクの振動（面振れ）に対処することである。すなわち、このような振動があると、ディスク1内部の記録面もその垂直方向において振動する訳であるから、フォーカスエラー信号もこの振動に応じたレベル変動を呈することとなる。そしてかかる振動下においてフォーカスジャンプ動作を行う場合、キックパルスによる固定の電圧レベルによってそのままフォーカスアクチュエータを駆動してしまうと、特に振動の大きい場合に、目標の記録面近傍に到達するまで読取光の合焦位置を移動できないという状況が起こったり、逆に目標の記録面に対し読取光の合焦位置を移動させ過ぎてしまうという状況が起こったりする可能性が高くなる。

【0038】そこで、本実施例においては、レベル保持回路10を設け、これによりキックパルスによるフォーカスアクチュエータ30の駆動に際して、それまでフォーカスエラー信号に含まれていた当該振動成分に応じた電圧レベルをキックパルスによる電圧レベルに加えてフォーカスアクチュエータの駆動信号を生成し、その振動を吸収せんとしているのである。

【0039】なお、これまでの説明においては、一方向のフォーカスジャンプ動作について説明したが、逆方向

のフォーカスジャンプ動作の場合は、フォーカスエラー信号FEのS字カーブの極性が逆になり、またフォーカスアクチュエータの駆動方向も逆になるので、これに対応したキックパルス及びブレーキパルス並びにジャンプステータス信号を発生すれば良い。

【0040】また、上記実施例においては、2層記録型のDVDを挙げたが、このようなDVDに限らず、少なくとも2つの層において情報記録面を形成するディスクに本発明は適用可能である。この他にも、上記実施例では限定的な説明を行ったが、当業者の設計可能な範囲で適宜改変することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フォーカスアクチュエータを誤動作させることなくフォーカスジャンプ動作を確実に成功させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】通常のフォーカスジャンプ動作における読取光の焦点のディスク内部層における位置と焦点が光軸方向に移動したときに得られるフォーカスエラー信号のレベルとの関係を示す図である。

【図2】本発明による一実施例のフォーカス制御装置が適用された光ディスクプレーヤの概略構成を示すブロック図である。

【図3】図2のプレーヤにおけるマイクロコンピュータによって実行されるフォーカスジャンプ動作処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】図3のフォーカスジャンプ動作処理においてフ

ォーカス制御装置の各部出力が呈する波形を示すタイムチャートである。

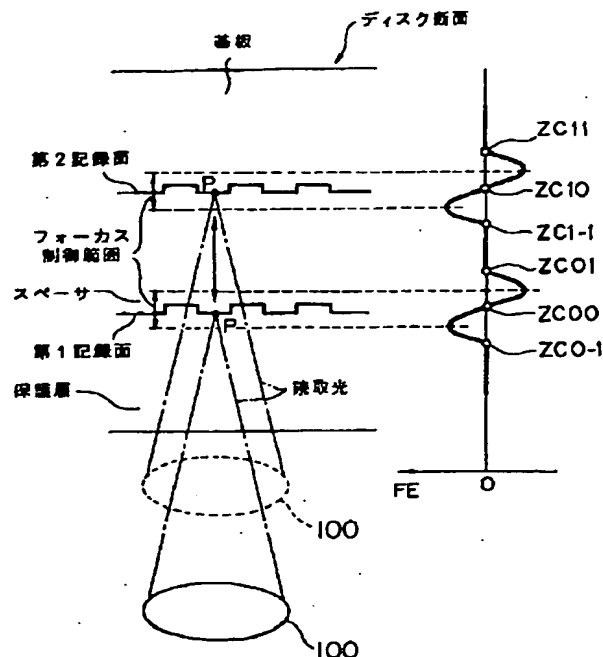
【図5】フォーカスエラー信号のゼロクロスをもスキップする機能がない場合にフォーカスジャンプ動作においてフォーカス制御装置の各部出力が呈する波形を示すタイムチャートである。

【図6】図2のプレーヤにおけるレベル保持回路及びその周辺回路の構成を示すブロック図である。

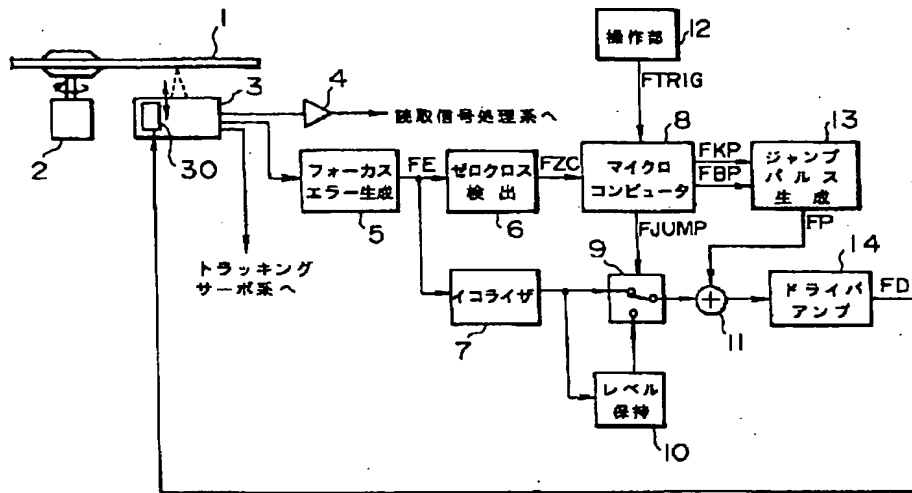
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | ディスク |
| 2 | スピンドルモータ |
| 3 | ピックアップ |
| 30 | フォーカスアクチュエータ |
| 4 | RFアンプ |
| 5 | フォーカスエラー生成回路 |
| 6 | ゼロクロス検出回路 |
| 7 | イコライザ |
| 8 | マイクロコンピュータ |
| 9 | セレクト |
| 10 | レベル保持回路 |
| 11 | 加算器 |
| 12 | 操作部 |
| 13 | ジャンプパルス生成回路 |
| 14 | ドライバアンプ |
| 1S | スイッチ回路 |
| 1C | コンデンサ |

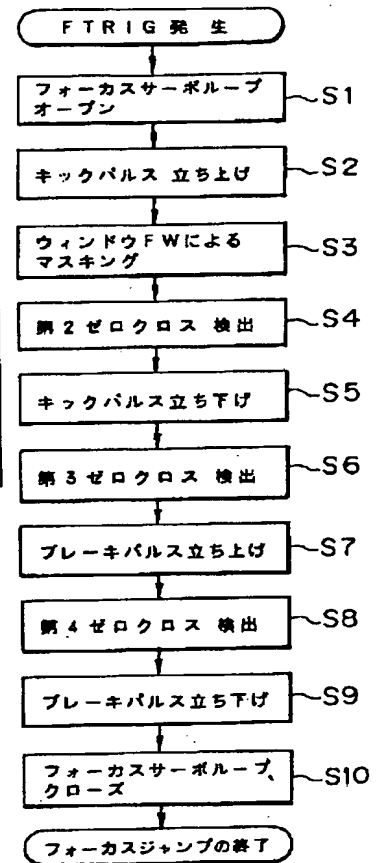
【図1】



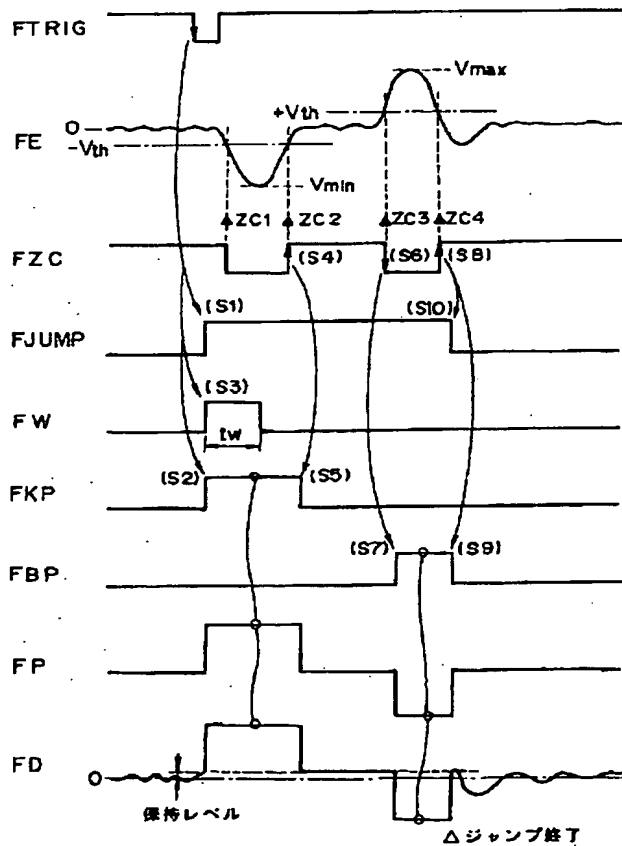
【図2】



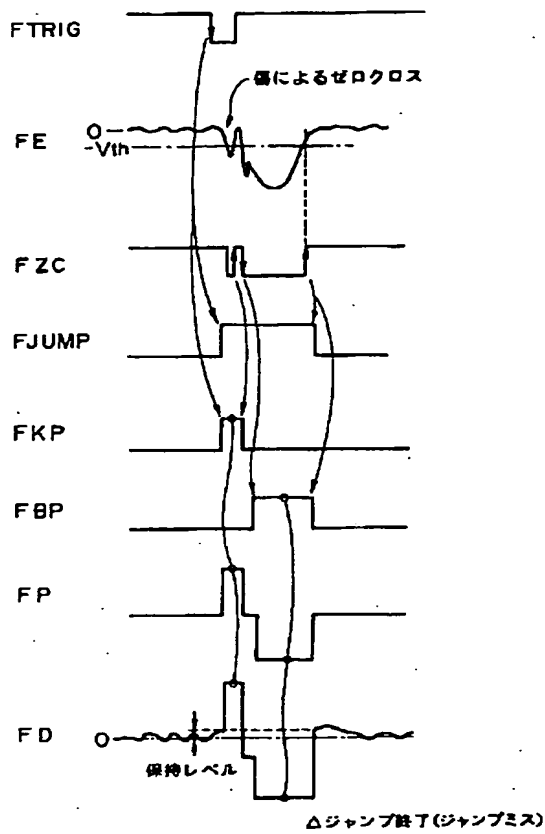
【図3】



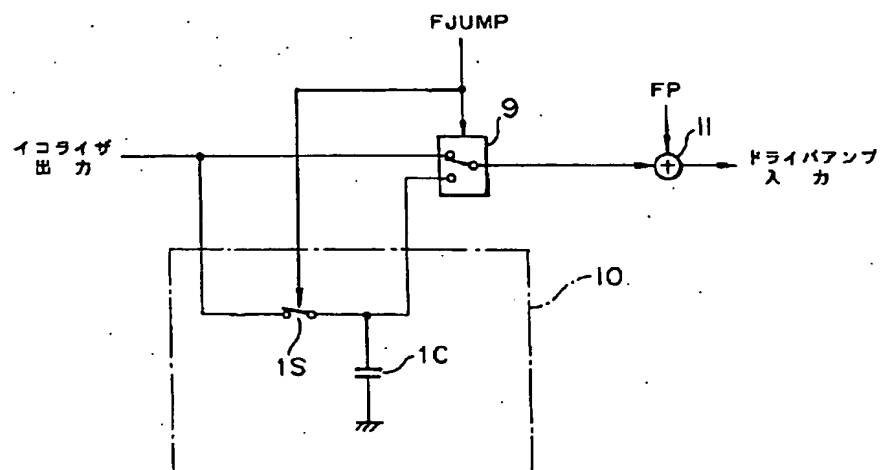
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 山崎 仁志
埼玉県川越市大字山田字西町25番地1パイ
オニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 君川 雄一
埼玉県川越市大字山田字西町25番地1パイ
オニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 高橋 正和

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1ノパイ

オニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 高橋 憲一

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1ノパイ

オニア株式会社川越工場内